

1. 一种微发光二极管驱动背板,其特征在于,包含:
 - 一基板,该基板的表面上界定呈行列配置的复数子画素区域,且于该些子画素区域之外的该基板表面具有一凹陷部;及
 - 复数驱动元件,每至少一个驱动元件配置于每一该子画素区域内,且每一个驱动元件上设有一微发光二极管。
2. 如权利要求1所述之微发光二极管驱动背板,其中该基板为软性基板。
3. 如权利要求1所述之微发光二极管驱动背板,其中该凹陷部包含围绕于该些子画素区域外侧的一边缘区以及间隔分布于该些子画素区域之间的一中央区。
4. 如权利要求1所述之微发光二极管驱动背板,更包含复数走线,该些走线设于该凹陷部并延伸至该些子画素区域内,以电性连接至对应的驱动元件。
5. 如权利要求4所述之微发光二极管驱动背板,其中该些走线的材质为耐拉伸的金属或复合材料。
6. 一种微发光二极管显示面板,其特征在于,包含:
 - 一微发光二极管驱动背板,包含:
 - 一基板,该基板的表面上界定呈行列配置的复数子画素区域,且于该些子画素区域之外的该基板表面具有一凹陷部;及
 - 复数驱动元件,每至少一个驱动元件配置于每一该子画素区域内;及
 - 复数微发光二极管,分别设于该些驱动元件上。
7. 如权利要求6所述之微发光二极管显示面板,其中该基板为软性基板。
8. 如权利要求6所述之微发光二极管显示面板,其中该凹陷部包含围绕于该些子画素区域外侧的一边缘区以及间隔分布于该些子画素区域之间的一中央区。
9. 如权利要求6所述之微发光二极管显示面板,其中该微发光二极管驱动面板更包含复数走线,该些走线设于该基板表面的该凹陷部并延伸至该些子画素区域内,以电性连接至对应的驱动元件。
10. 如权利要求9所述之微发光二极管显示面板,其中该些走线的材质为耐拉伸的金属或复合材料。
11. 如权利要求6所述之微发光二极管显示面板,更包含一封装层,该封装层包设于每一该子画素区域上的驱动元件和微发光二极管周围。
12. 如权利要求6所述之微发光二极管显示面板,其中该些微发光二极管包含红光微发光二极管、绿光微发光二极管、蓝光微发光二极管或其组合。
13. 如权利要求12所述之微发光二极管显示面板,其中每一该子画素区域内设有红光微发光二极管、绿光微发光二极管、蓝光微发光二极管或其组合。

微发光二极管驱动背板和显示面板

技术领域

[0001] 本发明有关于一种微发光二极管显示技术,特别是一种微发光二极管驱动背板和显示面板。

背景技术

[0002] 微发光二极管(Micro LED)显示技术是一种继有机发光二极管(OLED)之后新一代的显示技术,国内外大批厂商纷纷强攻,其市场前景备受看好。微发光二极管显示面板最大的优势来自于将LED体积微缩到约为传统LED尺寸的百分之一,尺寸和画素(pixel)间距都缩小到微米等级,每一点画素都能定址控制及单点驱动发光,使得整体模组缩小,并具有高亮度、低功耗、超高解析度与色彩饱和度等特点。

[0003] 再将微米等级的RGB三色(红/蓝/绿)LED透过巨量转移技术,移转至硬性、软性透明或不透明的电路基板上,利用物理沉积制程完成保护层与上电极,进行上基板封装,完成各种尺寸且结构简单的微发光二极管显示面板(Micro LED Display)。

[0004] 目前微发光二极管显示面板的制备方法是以转移技术为主流,然而,因为制程前段中微发光二极管晶片(chip)制作过程环境的限制,都需由晶圆(Wafer)作为基板磊晶后,再将微发光二极管晶片从晶圆基板巨量转移到驱动背板,进而可用于制作微发光二极管显示面板。

[0005] 由于微发光二极管使用无机材料,应用在软性显示器具有使用寿命长且结构简易的优点,但在软性显示面板的塑形(Conformal)制程中,应力并非作用于单一方向,制程中发光元件可能会因为承受不住而导致劈裂;实际使用在挠曲的行为上,也容易因结构设计偏离机械中心面(或轴)(Mechanical Neutral Plan,NP),应力过大而造成元件损毁。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的在于提供一种微发光二极管驱动背板和显示面板,将驱动背板的基板设计成具有不同厚度的结构,可在进行塑形制程或产品的挠曲应用时,避免因为应力造成劈裂或元件损毁,从而提高制程良率和产品的使用寿命。

[0007] 为了达成上述的目的,本发明提供一种微发光二极管驱动背板,包含基板和多个驱动元件,在基板的表面上界定出呈行列配置的多个子画素区域,且于这些子画素区域之外的基板表面具有凹陷部,而每至少一个驱动元件配置于每一个子画素区域内,且每一个驱动元件上对应设有微发光二极管。

[0008] 另外,本发明也提供一种微发光二极管显示面板,包含前述微发光二极管驱动背板以及分别设于前述驱动元件上的多个微发光二极管。

[0009] 在本发明中,前述基板为软性基板。

[0010] 在本发明中,前述凹陷部包含围绕于子画素区域外侧的边缘区以及间隔分布于子画素区域之间的中央区。

[0011] 在本发明中,前述微发光二极管驱动面板更包含多条走线,这些走线设于基板表

面的凹陷部并延伸至子画素区域内,以电性连接至对应的驱动元件。

[0012] 在本发明中,前述走线的材质为耐拉伸的金属或复合材料。

[0013] 在本发明中,前述微发光二极管显示面板更包含封装层,其包设于每一子画素区域上的驱动元件和微发光二极管周围。

[0014] 在本发明中,前述微发光二极管包含红光微发光二极管、绿光微发光二极管、蓝光微发光二极管或其组合。

[0015] 在本发明中,每一子画素区域内设有红光微发光二极管、绿光微发光二极管、蓝光微发光二极管或其组合。

[0016] 本发明所提供的一种微发光二极管驱动背板和显示面板,由于在基板表面的凹陷部未设有微发光二极管,使得微发光二极管在塑形制程或挠曲过程中不会容易因为应力过大而导致损坏,而得以改善制程良率,可提升显示面板的产品可靠度,延长其使用寿命,且特别适合用于软性微发光二极管显示装置之开发,在产业应用上将十分具有竞争力。

[0017] 底下藉由具体实施例配合所附的附图详加说明,当更容易了解本发明之目的、技术内容、特点及其所达成之功效。

附图说明

[0018] 图1为根据本发明第一实施例所揭露的微发光二极管驱动背板的侧视图。

[0019] 图2为包含有图1的微发光二极管驱动背板的微发光二极管显示面板的侧视图

[0020] 图3为图2的微发光二极管显示面板的俯视图。

[0021] 图4A~图4C为制作本发明第一实施例所揭露的微发光二极管驱动背板的方法步骤之结构俯视图。

[0022] 图5A~图5C为制作本发明第一实施例所揭露的微发光二极管驱动背板的方法步骤之结构侧视图,其分别对应图4A~图4C。

[0023] 图6为根据本发明第二实施例所揭露的微发光二极管驱动背板及其制作而成的微发光二极管显示面板的俯视图。

[0024] 图7为根据本发明第三实施例所揭露的微发光二极管驱动背板及其制作而成的微发光二极管显示面板的俯视图。

[0025] 图8为微发光二极管显示面板塑形制程前后的结构变化情形。

[0026] 图9为微发光二极管驱动背板之基板结构。

[0027] 图10为不同产品外型的拉伸曲线图。

[0028] 附图标记:

[0029] 100、100'、100''...微发光二极管驱动背板

[0030] 10...基板

[0031] 11、11'、11''...子画素区域

[0032] 12...凹陷部

[0033] 13...边缘区

[0034] 14...中央区

[0035] 15...走线

[0036] 20、20'、20''...驱动元件

- [0037] 30、30'、30"…微发光二极管
- [0038] 40…封装层
- [0039] 200、200'、200"…微发光二极管显示面板
- [0040] D、D+ Δ D…宽度
- [0041] T、T- Δ T…深度
- [0042] L1、L2…长度
- [0043] d1、d2…高度
- [0044] θ …侧壁倾斜角

具体实施方式

[0045] 请参照图1至图3。图1为根据本发明的第一实施例所揭露的微发光二极管驱动背板100的侧视图，图2为包含有图1的微发光二极管驱动背板100的微发光二极管显示面板200的侧视图，图3为图2的微发光二极管显示面板200的俯视图。

[0046] 图1所示的微发光二极管驱动背板100包括一基板10以及多个驱动元件20，且基板10可为具挠曲特性的软性基板，基板10的表面界定出呈行列配置的多个子画素区域11，且于子画素区域11之外的基板10表面具有一凹陷部12，也就是说，基板10的结构是经由局部减薄而具有不同厚度，凹陷部12的厚度相对较小。而在每个子画素区域11内分别配置至少一个驱动元件20，子画素区域11之外的凹陷部12则未配置。本实施例中，每个子画素区域11分别对应设有一个驱动元件20，且每个驱动元件20上可供一个微发光二极管30（见图2、图3）设置。

[0047] 图2所示的微发光二极管显示面板200即包含图1所示的微发光二极管驱动背板100与分别对应设置于每个驱动元件20上的多个微发光二极管30，而每个子画素区域11上的驱动元件20和微发光二极管30周围还包覆有封装层40。由图3所示的微发光二极管显示面板200，可以更清楚看出基板10之凹陷部12包含围绕于子画素区域11外侧的边缘区13以及间隔分布于子画素区域11之间的中央区14。

[0048] 具体来说，每个子画素区域11内所配置的微发光二极管30的数量、排列方式及发光颜色可以根据需求进行对应的设计。本实施例中，每个子画素区域11内的微发光二极管30的数量为一个，如图所示的微发光二极管30排列成3行（colume）3列（row）的阵列，总数为9个。进一步地，本实施例采用红绿蓝三原色进行色彩显示，微发光二极管30包含有红光微发光二极管、绿光微发光二极管与蓝光微发光二极管，同一行的微发光二极管30的发光颜色相同，且同一列的微发光二极管30的发光颜色依序为蓝光微发光二极管、绿光微发光二极管和红光微发光二极管，而此排列顺序仅是示例，实际应用上不以此为限制。

[0049] 请参照图4A~图4C和图5A~图5C，分别依序说明如何制作第一实施例所揭露的微发光二极管驱动背板100和微发光二极管显示面板200的方法，其步骤包括：

[0050] 如图4A和图5A所示，将一基板10表面界定有呈行列配置的多个子画素区域11，将子画素区域11之外的基板10表面进行减薄，以形成凹陷部12。然后，如图4B和图5B所示，使用黄光制程，于每个子画素区域11内形成驱动元件20，再使用耐拉伸金属或复合材料，于基板10表面外侧制作多条走线15，这些走线15从凹陷部12朝向至子画素区域11内延伸，以电性连接至对应的驱动元件20，而完成微发光二极管驱动背板100的制作。之后，如图4C和图

5C所示,使用转移技术,将具有多个微发光二极管30之晶片转移至微发光二极管驱动基板100上,使微发光二极管30接合于对应的驱动元件20,再将每个子画素区域11的驱动元件20和微发光二极管30以封装层40予以包覆,即完成微发光二极管显示面板200的封装。

[0051] 另外,请参照图6,其为根据本发明的第二实施例所揭露的微发光二极管驱动背板100'及使用微发光二极管驱动背板100'制作而成的微发光二极管显示面板200'的俯视图。

[0052] 和第一实施例不同的是,本实施例的每个子画素区域11'分别设有三个驱动元件20',每个驱动元件20'上设置一个微发光二极管30',因此,每个子画素区域11'内的微发光二极管30'的数量为三个,图中所示为三个子画素区域11',微发光二极管30'的总数为9个,同样排成3行3列的阵列。进一步地,同一列的3个微发光二极管30'的发光颜色依序为蓝光微发光二极管、绿光微发光二极管和红光微发光二极管,且同一行的微发光二极管30'的发光颜色相同,而此排列方式仅是示例,实际应用上不以此为限制。

[0053] 请参照图7,其为根据本发明的第三实施例所揭露的微发光二极管驱动背板100''及使用微发光二极管驱动背板100''制作而成的微发光二极管显示面板200''的俯视图。

[0054] 和第一实施例与第二实施例不同的是,本实施例的每个子画素区域11''分别设有排成3行3列的9个驱动元件20'',每个驱动元件20''上设置一个微发光二极管30'',而图中所示有上下排列的两个子画素区域11'',因此,每个子画素区域11''内也包括排成3行3列的9个微发光二极管30''。进一步地,同一列的3个微发光二极管30''的发光颜色依序为蓝光微发光二极管、绿光微发光二极管和红光微发光二极管,且同一行的微发光二极管30''的发光颜色相同,而此排列方式仅是示例,实际应用上不以此为限制。

[0055] 因为抗拉强度(Tensile Strength) = $E \cdot h$ 。(E=弹性模量、h=厚度)。由于厚度的变化或形状的变化,受力后截面的应力分布不再保持均匀。在结构受力拉伸时,应力会集中于抗拉强度较弱的位置。因此,本发明依此概念将微发光二极管驱动背板之基板制作成具有不同厚度的结构,也就是在子画素区域周围净空且进行基板减薄,如此在进行显示面板之塑形制程或产品挠曲应用时,即能避免微发光二极管元件被拉扯。

[0056] 再者,本发明可依据产品外形所需拉伸量,进行微发光二极管驱动背板之基板减薄净空后所形成之凹陷部的宽度与深度设计,除了避免元件显示区拉伸,也可用于预测显示区成形后之相对位置。

[0057] 进一步地,请参照图8,其为微发光二极管显示面板100塑形制程前后的结构变化情形。

[0058] 图8所示的微发光二极管显示面板100中基板10的凹陷部12原本具有宽度D及深度T,则在图8中,经塑形制程贴附于保护玻璃上,宽度提升 ΔD ,深度变小 ΔT ,也就是塑形后的凹陷部12具有宽度为 $D + \Delta D$ 及深度 $T - \Delta T$ 。

[0059] 接着,在图9中定义凹陷部12的长度L1、高度d1、侧壁倾斜角 θ ,基板的长度L2、高度(厚度)d2。以下表一为4组不同产品外型的基板之结构数据。

[0060] 表一

[0061]

组别	L1 (μm)	L2 (μm)	θ (度)	d2 (μm)	d1 (μm)
(a)	20	30	90	20	5
(b)	20	30	45	20	5
(c)	5	30	45	20	5

(d)	5	30	90	20	5
-----	---	----	----	----	---

[0062] 本发明可依据不同产品外型仿真热塑过程产生的应力与形变量,如图10所示为表一中的4组不同产品外型的拉伸曲线,再由材料结构收集之数据反推需求形状,并藉由拉伸预测量设计对应之抗拉伸强度,则根据所需拉伸量,例如外型需求形变量 ϵ 为 ΔD ,由图10可对照得知,可以组别(a)或组别(b)的产品外型之基板设计作为考虑。

[0063] 综上所述,根据本发明所提供的微发光二极管驱动背板和微发光二极管显示面板,将微发光二极管驱动背板的基板厚度作局部减薄之设计,且此减薄后所形成之凹陷部并未设有微发光二极管,在进行显示面板之塑形制程或产品挠曲应用时,能避免微发光二极管元件发生拉扯而造成劈裂、元件损毁,特别适用于软性微发光二极管显示面板之基板结构开发。同时,上述基板减薄位置之特征,可根据产品外型所需形变量来设计,且其施工简单,易于实现,实务上可通过黄光、蚀刻、压印、多层贴附等方式来制作。

[0064] 以上所述之实施例,仅系为说明本发明之技术思想及特点,目的在使熟习此项技艺之人士足以了解本发明之内容,并据以实施,当不能以之限定本发明之专利范围,即大凡依本发明所揭示之精神所作之均等变化或修饰,仍应涵盖在本发明之专利范围。

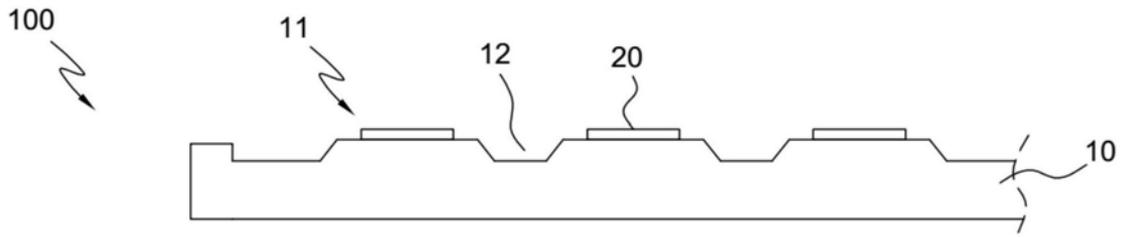


图1

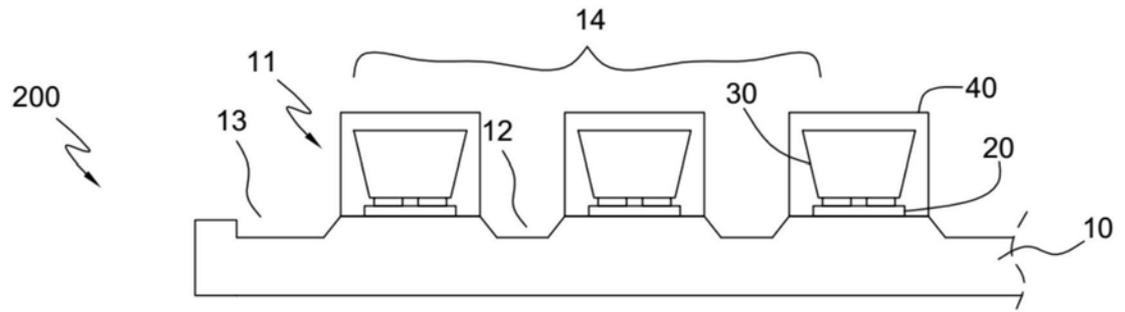


图2

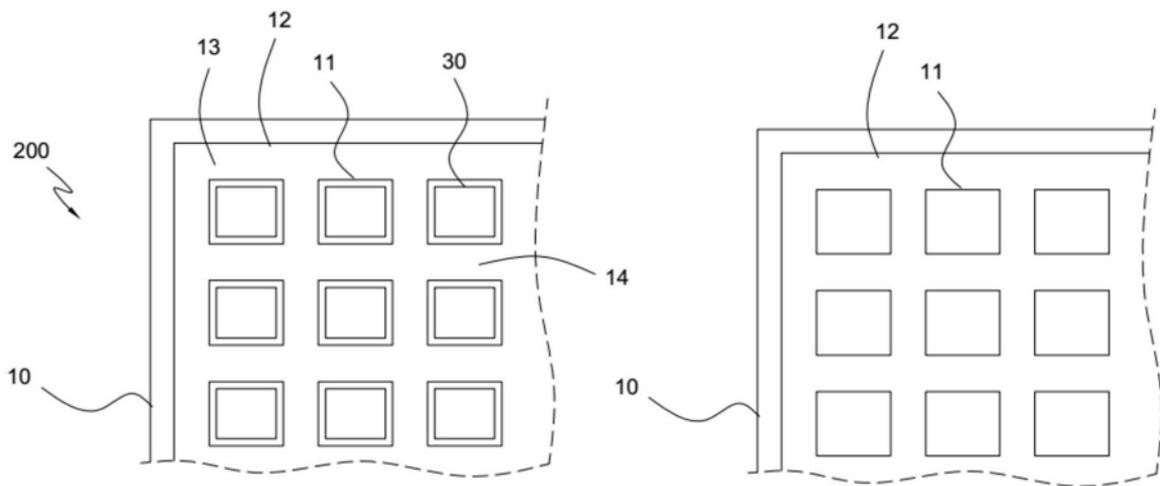


图3

图4A

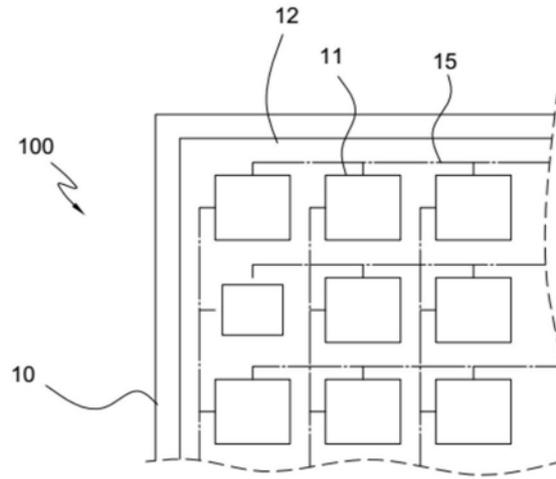


图4B

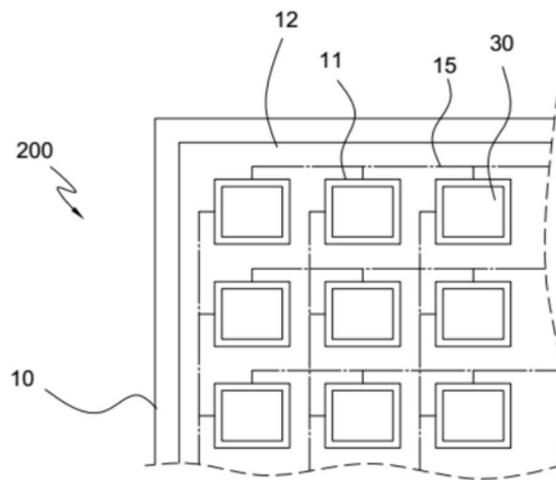


图4C

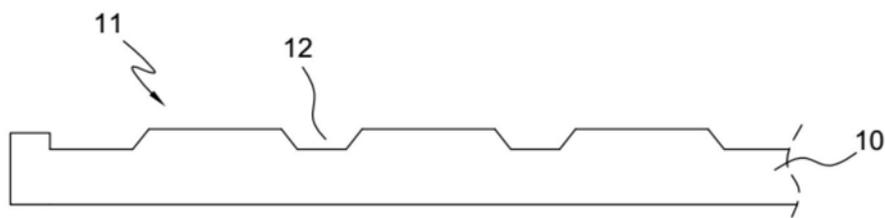


图5A

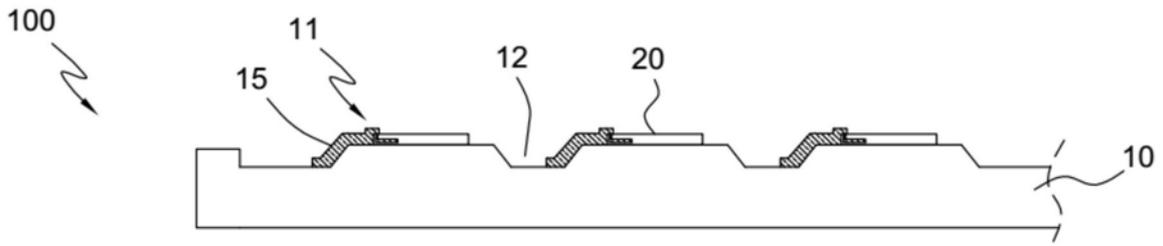


图5B

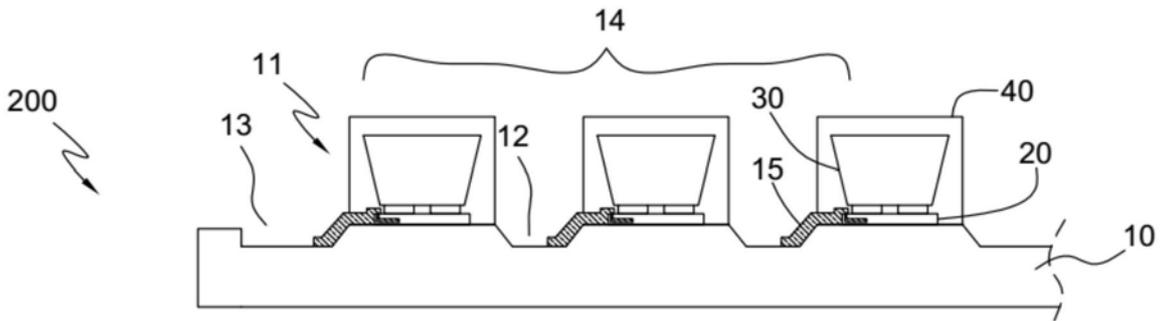


图5C

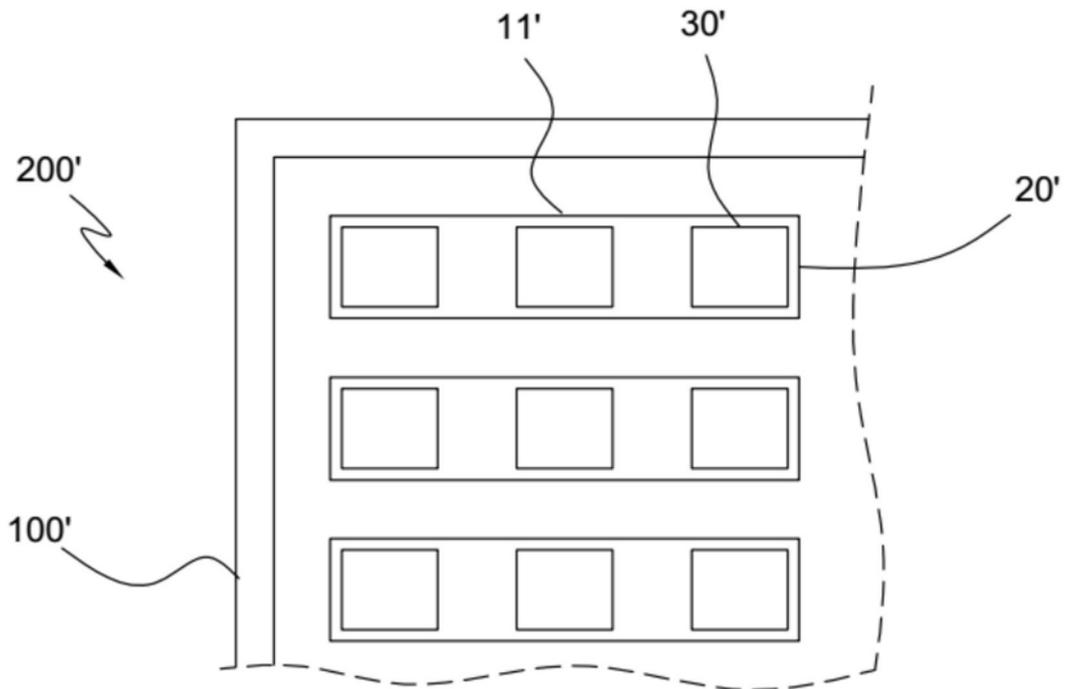


图6

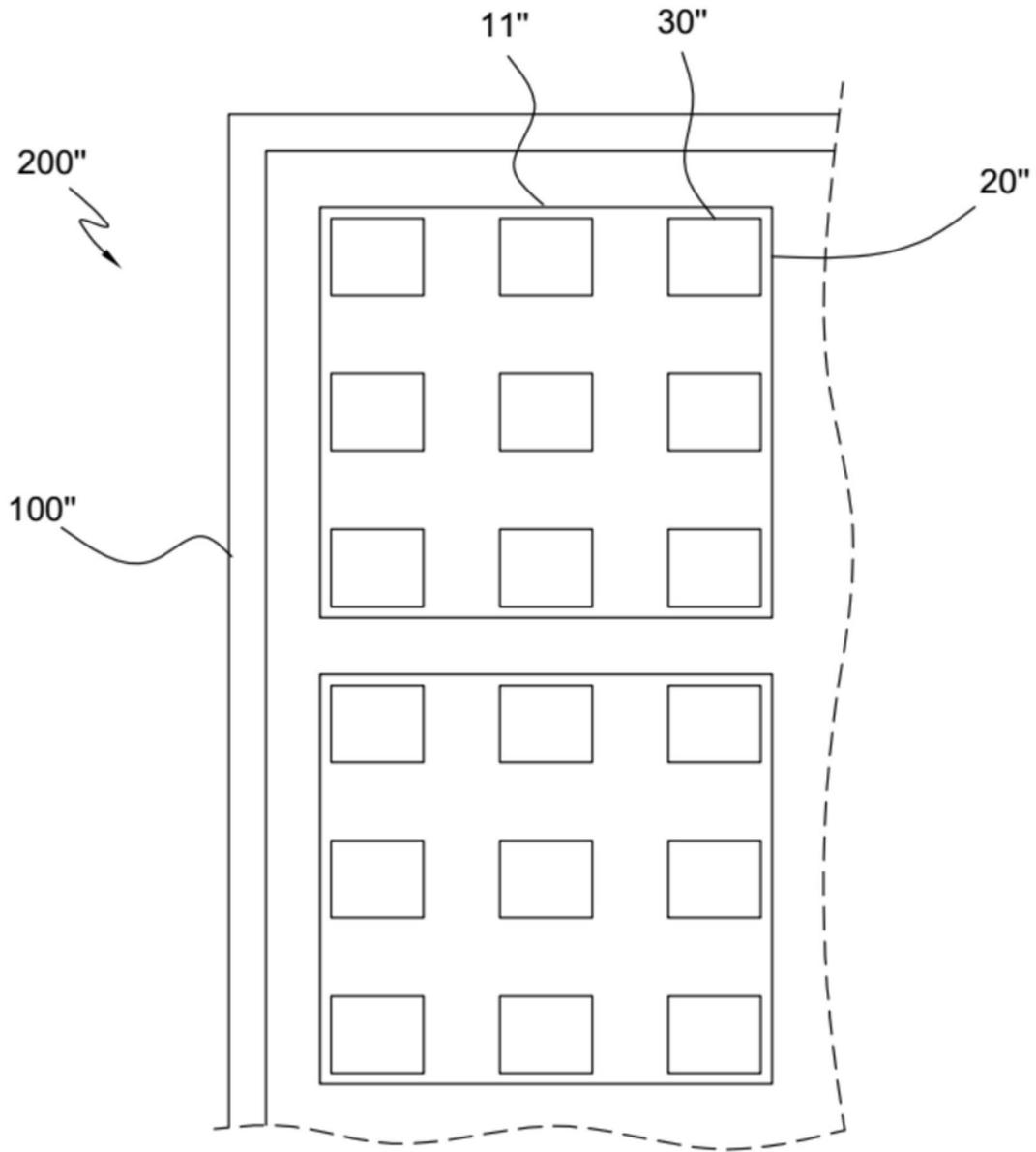


图7

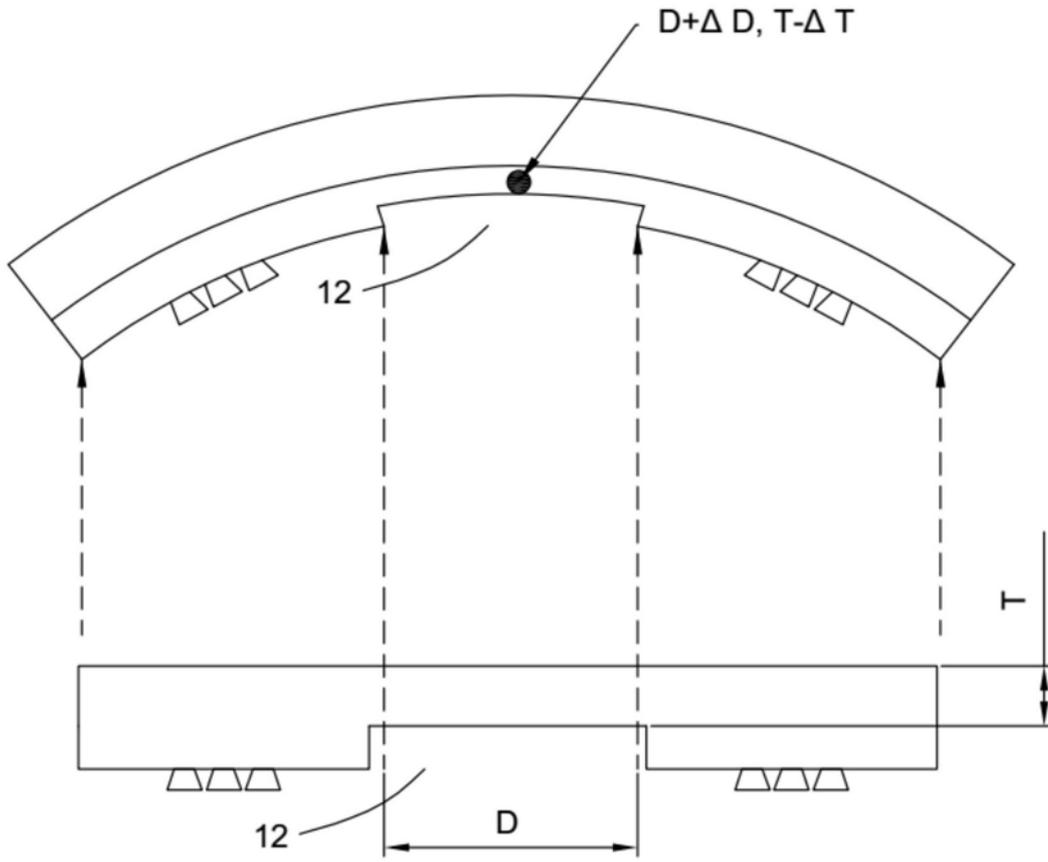


图8

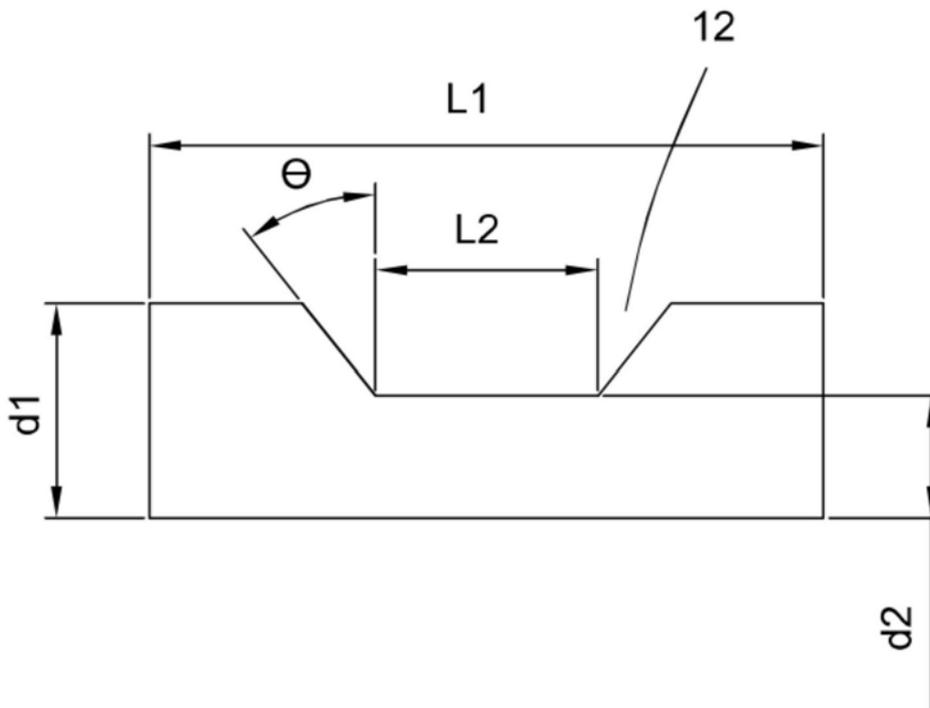


图9

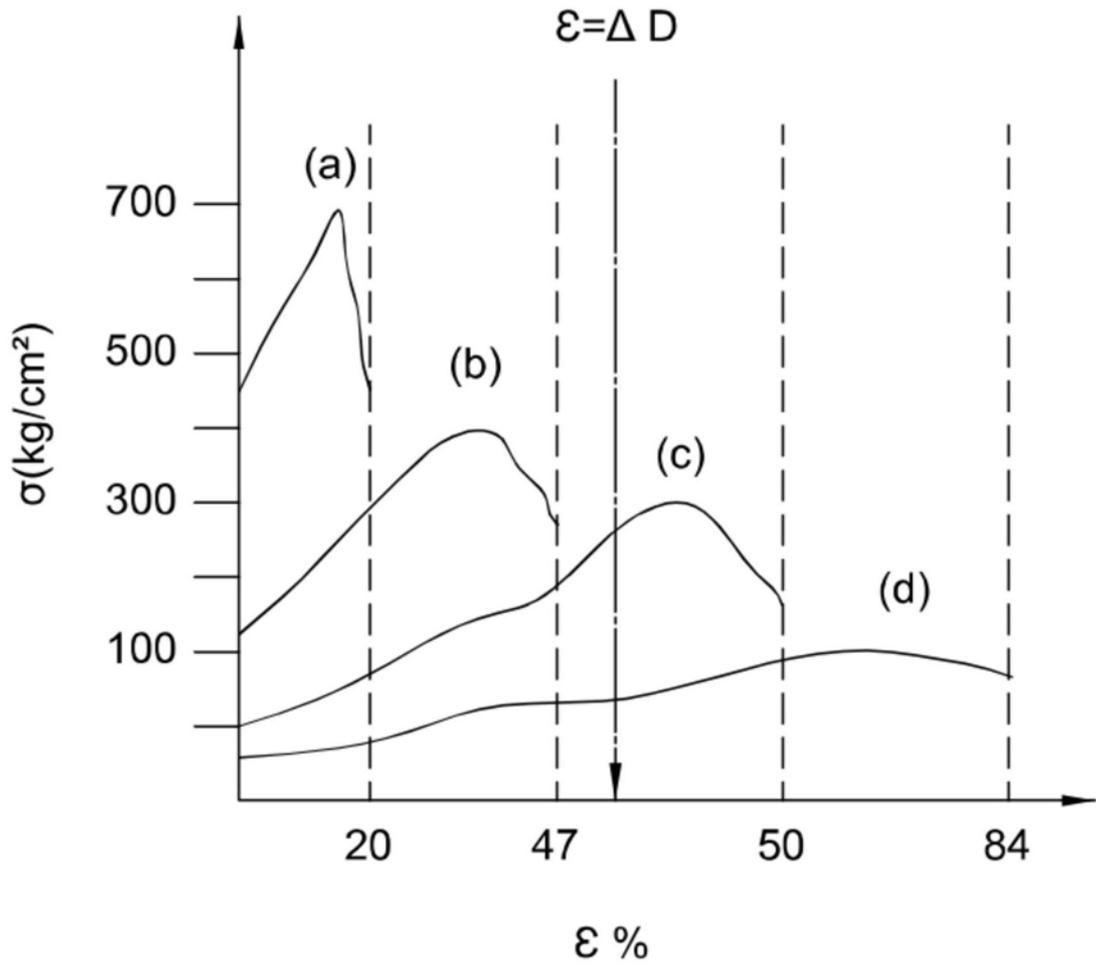


图10

专利名称(译)	微发光二极管驱动背板和显示面板		
公开(公告)号	CN110911437A	公开(公告)日	2020-03-24
申请号	CN201911240563.7	申请日	2019-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	英特盛科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	业成科技(成都)有限公司 业成光电(深圳)有限公司 英特盛科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	业成科技(成都)有限公司 业成光电(深圳)有限公司 英特盛科技股份有限公司		
[标]发明人	陈伯纶 陈圣伟 林柏青		
发明人	陈伯纶 陈圣伟 林柏青		
IPC分类号	H01L27/15 H01L27/12 H01L33/48		
CPC分类号	H01L27/1218 H01L27/156 H01L33/486		
代理人(译)	杨冬梅		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种微发光二极管驱动背板和显示面板，在驱动背板之基板表面划分有呈行列配置的多个子画素区域，以供设置微发光二极管阵列，且将子画素区域周围的基板厚度减薄以形成凹陷部，此凹陷部并未设有微发光二极管，则在进行显示面板之塑形制程或产品挠曲应用时，除了能避免微发光二极管元件发生拉扯而造成损毁，也可根据产品外型所需形变量来设计对应的基板之减薄结构。

